



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

(19) SU (11) 1770350 A1

(51) S C 10 M 125/02



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4457050/04

(22) 19.07.88

(46) 23.10.92. Бюл. № 39

(72) А.И.Шебалин, Ю.Н.Привалко, Г.В.Сакович, В.С.Порохов, В.А.Молокеев, Е.А.Петров, П.М.Брыляков, В.В.Самсонов, В.П.Дорфман, В.С.Лифонтов, А.М.Ставер и Ю.А.Коробов

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1114694, кл. С 10 М 125/02, 1984.

Заявка Великобритании № 2026024,

кл. С 10 М 1/54, 1981.

(54) СМАЗОЧНОЕ МАСЛО

(57) Изобретение относится к смазочным составам, в частности к смазочному маслу, ко-

2

торое может быть использовано для смазки машин и механизмов как в процессе обкатки, так и при эксплуатации. Цель — повышение антифрикционных противозадирных и противоизносных свойств. Масло содержит минеральное масло и твердую добавку — 0,1–1 мас. % смеси ультрадисперсных порошков алмаза, графита и аморфного углерода при массовом соотношении алмазной и неалмазной углеродной модификации от 30:70 до 99:1. Применение масла в качестве обкаточного масла позволяет сократить время обкатки, улучшить качество поверхностей трения и снизить износ. 3 табл.

Изобретение относится к области производства и применения смазочных масел с модификаторами трения и может быть использовано для смазки машин и механизмов как в процессе обкатки, так и при эксплуатации.

Целью изобретения является повышение антифрикционных, противозадирных и противоизносных свойств масла, повышение коллоидной стабильности и улучшение приработочных свойств.

Смазочное масло состоит из основного количества минерального масла и твердой добавки, в качестве которой используют неабразивную смесь ультрадисперсных алмаза, графита и аморфного углерода в количестве 0,0–1%, причем соотношение алмазной и неалмазных форм углерода составляет от 30:70 и 99:1.

Исследования показывают, что в твердых продуктах взрыва некоторых углеродсо-

державших взрывчатых веществ может содержаться до 40% ультрадисперсного алмаза. Остальную часть составляют неалмазные модификации углерода (графит, аморфный углерод) также в ультрадисперсном виде и примеси. Размеры отдельных углеродных частиц твердых продуктов взрыва 3–10 нм, а площадь удельной поверхности такого порошка составляет 200–300 м<sup>2</sup>/г. Такая высокая дисперсность обуславливает отсутствие у ультрадисперсных алмазов абразивных свойств, а также возможность получения стабильных суспензий в смазочных маслах. Путем химической очистки можно добиться содержания алмазной компоненты до 99% и выше, однако очистка дает уменьшение общего количества углеродного порошка в 2–3 раза, что значительно повышает его стоимость. Конкретное содержание алмазной компоненты определяется типом смазочного мас-

(19) SU (11) 1770350 A1

ла и наличием в нем присадок. Так, для масел с композициями химически активных присадок предпочтительно повышенное содержание алмазной компоненты (70–99%); а в маслах без присадок оно должно составлять 30–70%.

Количество добавляемой смеси ультрадисперсных алмазов, графита и аморфного углерода зависит от характера и режима работы устройства (машины или механизма), в котором применяется смазочное масло. Так, для смазки тяжело нагруженных узлов трения количество добавки в масле должно составлять 0,3–1%, а в период эксплуатации или в легко нагруженных узлах, оно должно составлять 0,1–0,3%. Увеличение количества добавляемой смеси не приводит к улучшению служебных свойств масла, а содержание ее менее 0,1% слабо улучшает эти свойства относительно чистого масла.

Размер частиц составляет 0,3–0,4 мкм. Время расслаивания в чистом масле составляет более 1 мес.

Изобретение иллюстрируется следующими примерами.

**Пример 1.** В автомобильное масло добавляют 0,1% смеси ультрадисперсных алмаза, графита и аморфного углерода (далее – углеродная смесь) с содержанием алмаза 30%. Испытания проводят на машине трения СМЦ-2 (пара трения сталь–бронза).

Результаты испытания приведены в табл. 1 (опытное масло 1).

**Пример 2.** В автомобильное масло АС-8 добавляют 0,1% углеродной смеси с содержанием алмаза 99%. Испытания на паре трения сталь–бронза на машине трения СМЦ-2. Результаты приведены в табл. 1 (опытное масло 2).

**Примеры 3–5.** В индустриальное масло И-50А добавляют 0,1% углеродной смеси с содержанием алмаза 30; 85 и 90%.

Испытывают пару трения сталь–бронза на машине СМЦ-2. Результаты приведены в табл. 1 (опытные масла 3, 4 и 5).

**Примеры 6–11.** В масло И-50А добавляют соответственно 0,15; 0,30; 0,45; 0,60; 0,80; 1,0% углеродной смеси с содержанием ультрадисперсного алмаза 30%. Опытные масла испытывают на машине трения СМЦ-2 в паре трения сталь–чугун. Результаты испытаний приведены в табл. 2 (опытные масла 6–11).

**Пример 12.** В масло индустриальное И-50А добавляют 0,1% углеродной смеси с содержанием ультрадисперсного алмаза 40%. Полученное опытное масло заливают в двигателя 3МЗ-53, выпущенные со сборки. Двигатели обкатывают в соответствии с заводским регламентом и определяют изменение оценочных показателей по отношению к средним показателям двигателей, обкатанных на чистом масле И-50А. Результаты приведены в табл. 3 (опытное масло 3).

Из приведенных примеров видно, что смазочное масло согласно изобретению обладает эффективными антифрикционными, противозадирными и противоизносными свойствами. Применение его в качестве обкаточного масла позволяет сократить время обкатки, улучшает качество поверхностей трения, снижает износ.

#### Формула изобретения

Смазочное масло, содержащее минеральное масло и твердую добавку, отличающееся тем, что, с целью повышения антифрикционных противозадирных и противоизносных свойств и улучшения работочных свойств, масло в качестве твердой добавки содержит 0,1–1 мас. % смеси ультрадисперсных порошков алмаза, графита и аморфного углерода при массовом соотношении алмазной и неалмазной углеродной модификаций от 30:70 до 99:1.

Таблица 1

№ пп	Материал пары трения	Смазочное масло	Максимальная удельная нагрузка, кг/см <sup>2</sup>	Коэффициент трения при максимальной нагрузке	Суммарный износ образцов за время испытания, мкм	Максимальная температура образца, °С	Максимальная температура масла, °С
1	Сталь 6ХВ2С–бронза БрОФ 8–0,15	АС-8	103	0,08	-	-	-
2	То же	Опытное 1	210	0,015	-	-	-
3	Сталь 6ХВ2С–бронза БрАЖ 13–15	АС-8	71	0,09	-	-	-
4	То же	Опытное 2	153	0,026	-	-	-
5	Сталь 6ХВ2С–бронза БрАЖ 9–4	Индустриальное И-50А	140	0,075	30	140	100

Продолжение табл. 1

№ пп	Материал пары трения	Смазочное масло	Максимальная удельная нагрузка, кг/см <sup>2</sup>	Коэффициент трения при максимальной нагрузке	Суммарный износ образцов за время испытания, мкм	Максимальная температура образца, °С	Максимальная температура масла, °С
6	То же	Опытное 3	420	0,051	10	115	80
7	Сталь 6ХВ2С бронза Бр0Ф 8,5-0,15	Индустриальное И-50А	120	0,06	35	75	70
8	То же	Опытное 4	360	0,02	25	65	60
9	Сталь 6ХВ2С бронза Бр0Ф 6,5-0,15	Индустриальное И-50А	145	0,05	38	72	68
10	То же	Опытное 5	210	0,023	16	65	60

Т а б л и ц а 2

№	Смазочное масло	Содержание до- бавки, %	Кинемати- ческая вязкость масла при 50°С, сСт	Коэффициент трения при нагрузке					Объемная температура трения, °С при нагрузке				
				2МПа	3МПа	4МПа	6МПа	8МПа	2МПа	4МПа	6МПа	8МПа	10МПа
1	Индустриальное И-50А	0	51	0,077	0,063	0,053	0,039	0,034	25	33	39	43	47
2	Опытное 6	0,15	-	0,037	0,029	0,023	0,020	0,019	-	-	-	-	-
3	Опытное 7	0,30	51,5	0,035	0,026	0,021	0,018	0,018	25	29	32	34	36
4	Опытное 8	0,45	-	0,038	0,029	0,024	0,022	0,021	-	-	-	-	-
5	Опытное 9	0,60	52	0,044	0,032	0,026	0,024	0,024	25	31	33	34	-
6	Опытное 10	0,80	-	0,05	0,04	0,032	0,029	0,026	-	-	-	-	-
7	Опытное 11	1,0	53,5	0,056	0,047	0,038	0,031	0,029	25	31	35	39	42

Т а б л и ц а 3

Показатель	Масло ин- дустриаль- ное И-50А	Опытное масло 12
Число оборотов коленчатого вала двигателя ЗМЗ-53 на выбеге после сборки (среднее по 3 двигателям)	25-26	25-26
Число оборотов коленчатого вала двигателя ЗМЗ-53 на выбеге после обкатки по режиму n=1800 об/мин, время 20 мин (среднее по 3 двигателям)	31-32	47-48
Относительное увеличение числа оборотов коленчатого вала двигателя ЗМЗ-53 на выбеге после обкатки, %	15-20	45-50

Редактор Т.Иванова      Составитель Л.Иванова      Техред М.Моргентал      Корректор З.Салко

Заказ 3712      Тираж      Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101